

02 09660

B7



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 26 065 A 1**

⑥ Int. Cl.⁶:
B 01 L 3/02

⑦ Aktenzeichen: 198 26 065.2
② Anmeldetag: 12. 6. 98
④ Offenlegungstag: 16. 12. 99

DE 198 26 065 A 1

⑦ Anmelder:
Eppendorf-Netheler-Hinz GmbH, 22339 Hamburg,
DE

⑦ Vertreter:
Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,
Siemons, 20354 Hamburg

⑦ Erfinder:
Sabloewski, Horst, 22147 Hamburg, DE

⑥ Entgegenhaltungen:
DE 25 49 477 A1
EP 01 81 957 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Pipettiervorrichtung

⑤ Pipettiervorrichtung mit einem Oberteil, das eine Kolbenstelleinrichtung aufweist, einem Unterteil, das mindestens eine Kolben-Zylinder-Einheit zum Pipettieren von Flüssigkeit aufweist, einer das Oberteil lösbar mit dem Unterteil verbindenden Magnetkupplung und einer die Kolbenstelleinrichtung lösbar mit der Kolben-Zylinder-Einheit verbindenden weiteren Magnetkupplung zum relativen Verschieben des Kolbens zum Zylinder mittels der Kolbenstelleinrichtung.

DE 198 26 065 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettiervorrichtung mit einer austauschbaren Kolben-Zylinder-Einheit.

Pipettiervorrichtungen werden in Laboratorien zum Dosieren von Flüssigkeiten eingesetzt. Luftpolsterpipetten haben eine integrierte Kolben-Zylinder-Einheit, mittels der eine Luftsäule verschiebbar ist, um Probenflüssigkeit in eine aufsteckbare Kunststoffspitze einzusaugen und aus dieser auszustoßen. Hierbei kommt die Kolben-Zylinder-Einheit nicht in Kontakt mit der Flüssigkeit. Nur die Kunststoffspitze wird kontaminiert und kann nach Gebrauch ausgetauscht werden.

Bei Direktverdränger-Pipetten wird hingegen ein spritzenartiges Kunststoffteil bestehend aus Kolben und Zylinder direkt mit Probenflüssigkeit befüllt. Kolben und Zylinder werden also von der Flüssigkeit kontaminiert, so daß die Spritze vor einem Wechsel der Flüssigkeit zumeist durch eine neue Spritze ersetzt oder gereinigt werden muß.

Luftpolsterpipetten und Direktverdränger können ein unveränderliches oder ein veränderliches Dosiervolumen aufweisen. Eine Veränderung des Dosiervolumens wird durch Verstellen des Weges erreicht, den der Kolben bei einem Pipettiervorgang zurücklegt.

Ferner gibt es Dispenser, die ein aufgezogenes Flüssigkeitsvolumen repetitiv in kleinen Teilmengen abgeben können. Diese sind zumeist als Direktverdränger ausgeführt.

Außerdem gibt es Mehrkanal-Pipettiervorrichtungen, die mehrere Kolben-Zylinder-Einheiten oder "Kanäle" aufweisen, mittels derer gleichzeitig pipettiert wird. Diese werden insbesondere für Dosierungen in Vertiefungen von Mikrotiterplatten ausgeführt und sind deshalb im allgemeinen als 8- oder 12-Kanal-Pipettiervorrichtungen ausgeführt. Es gibt sie sowohl als Luftpolsterpipetten als auch als Direktverdränger, wobei letztere auch als Dispenser ausgeführt sein können.

Pipettiervorrichtungen können als Handgerät ausgeführt oder in Dosierautomaten integriert sein.

Bei allen genannten Pipettiervorrichtungen können die Kolben-Zylinder-Einheiten austauschbar sein. Bei Direktverdrängern ist die Austauschbarkeit der Spritzen der Regelfall und dient insbesondere der Vermeidung von Verschleppungen infolge Kontamination der Spritzen. Der Austausch kann ferner dem Einsatz von Spritzen mit verschiedenen Volumina dienen. Zwecks Veränderung des Volumens kann aber auch die Kolben-Zylinder-Einheit von Luftpolsterpipetten austauschbar ausgeführt sein.

Außerdem ist es bekannt, einen mehrere Kolben-Zylinder-Einheiten umfassenden Mehrkanal-Pipettenkörper mit verschiedenen Handgriffteilen zu kombinieren, die verschiedene fest eingestellte, kalibrierte Hublängen haben, um die in Pipettenspitzen einzusaugenden Flüssigkeitsvolumina zu variieren (DE 27 59 656 C2).

Für die Verbindung der Kolben-Zylinder-Einheit mit einem Oberteil der Pipettiervorrichtung sind verschiedene Lösungen vorgeschlagen worden. Gemäß DE 29 26 691 C2 wird eine Spritze mit einem Spritzenflansch von der Seite her in eine seitlich offene, im wesentlichen U-förmige Nut eingesetzt und darin mittels einer axialen Andruckfeder fixiert. Zugleich wird der Spritzenkolben von der Seite her zwischen zwei Backen eines Einsatzelementes einer Kolbenstelleinrichtung geschoben und darin anschließend mittels eines klappenförmigen Klemmgliedes festgelegt. Eine entsprechende Fixierung eines Mehrkanal-Dispensers an demselben Oberteil ist ebenfalls bekannt geworden. Gemäß DE 43 42 178 C2 wird eine Spritze mit einem Spritzenflansch und einem Kolbenbund axial in Aufnahmen des Pipettengehäuses für den Spritzenflansch und eines Aufnah-

mekörpers für den Spritzenkolben eingeschoben und in den Aufnahmen mittels schwenkbar gelagerter, verfederter Greifhebel festgelegt. Zudem hat die Spritze einen Informationsträger in Form eines ringförmigen Kranzes mit mehreren axial gerichteten Abtastflächen mit einer axialen Position als Informationsträger und weist die Pipette eine Abtasteinrichtung für die Information auf dem Informationsträger und eine Auswerteeinrichtung für die von der Abtasteinrichtung gelesene Information auf.

Bei der Mehrkanalpipette gemäß DE 27 59 665 C2 ist der Mehrkanal-Pipettenkörper mit dem Handgriff verschraubt. Zudem ist eine Kolbenbetätigungsstange oder Federdruck gegen eine Hubstange des Handgriffes gedrückt.

Bei der Luftpolsterpipette gemäß EP 0 181 957 A1 ist ein die Kolben-Zylinder-Einheit aufweisender, austauschbarer Dosierschaft in einen Handgriff eingeschraubt. Der Kolben hat einen tellerförmigen Anker aus ferromagnetischem Material und einen über diesen Anker hinausragenden zentrischen Rastbolzen aus nicht-magnetischem Material. Beim Einschrauben des Dosierschaftes geht der nicht-magnetische Rastbolzen zentrisch in die Bohrung einer Magnetkupplung des Handgriffes hinein und bringt ein genaues Anliegen des ferromagnetischen Tellerankers an die Stirn des Magneten der Kupplung zustande. Der Dosierblock ist dann durch die Kraft des Magnetfeldes der Kupplung mit dem Volumeneinstellblock des Handgriffes verbunden. Zudem hat der Dosierschaft einen Abwerfblock für eine Pipettenspitze, der eine topfförmige Hülse aufweist, deren Höhe das Dosiervolumen des jeweiligen Dosierschaftes indiziert. Der Handgriff hat einen Zähler, in dessen Sichtfeld das Dezimalbruchzeichen mittels eines Abdeckrahmens auf die einzelnen Zähler-Trommeln einstellbar ist. Beim Einschrauben des Dosierschaftes gleitet ein Arm des Abdeckrahmens über die Hülse, so daß das Dezimalbruchzeichen in die zum jeweiligen Dosiervolumen gehörende Lage gesteuert wird.

Bei den bekannten Pipettiervorrichtungen ist der Austausch der Kolben-Zylinder-Einheit in der Durchführung verhältnismäßig aufwendig bzw. setzt eine verhältnismäßig aufwendige Konstruktion voraus.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipettiervorrichtung zu schaffen, bei der der Austausch der Kolben-Zylinder-Einheit einfacher durchgeführt werden kann bzw. eine einfachere Konstruktion voraussetzt.

Die Aufgabe wird durch eine Pipettiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Pipettiervorrichtung hat ein Oberteil, das eine Kolbenstelleinrichtung aufweist. Ferner hat sie ein Unterteil, daß mindestens eine Kolben-Zylinder-Einheit zum Pipettieren von Flüssigkeit aufweist. Das Oberteil ist lösbar mit dem Unterteil über eine Magnetkupplung verbunden. Ferner ist die Kolbenstelleinrichtung über eine weitere Magnetkupplung lösbar mit der Kolben-Zylinder-Einheit verbunden, um Kolben und Zylinder mittels der Kolbenstelleinrichtung relativ zueinander zu verschieben. Damit wird erstmalig eine Verbindung von Oberteil und Unterteil und von Kolbenstelleinrichtung und Kolben-Zylinder-Einheit allein durch Magnetkräfte erreicht, die besonders einfach durchgeführt werden kann.

Eine besonders einfache Verbindung von Oberteil und Unterteil in einer reinen Axialbewegung wird ermöglicht, wenn Oberteil und Unterteil an einer axial gerichteten Aufnahme und an einem axial gerichteten Befestigungsabschnitt zusammengefügt werden, denen die Magnetkupplung zugeordnet ist, wobei eine Hubstange der Kolbenstelleinrichtung und eine Kolbenbetätigungsstange der Kolben-Zylinder-Einheit ebenfalls axial aufeinander ausgerichtet

und über die zugeordnete, weitere Magnetkupplung miteinander verbunden sind.

Ein unbeabsichtigtes Trennen von Oberteil und Unterteil wird vermieden, wenn die in den Magnetkupplungen wirk-
same magnetische Haltekraft die beim Betätigen der Kol-
ben-Zylinder-Einheit mittels der Kolbenstelleinrichtung von
den Magnetkupplungen übertragene Betätigungskraft über-
steigt. Eine besonders große magnetische Haltekraft kann
erreicht werden, wenn die Magnetkupplung und/oder die
weitere Magnetkupplung axial wirksam ist.

Hierfür kann die Magnetkupplung ein erstes Kupplungs-
teil am Grund der Aufnahme und ein damit zusammenwir-
kendes, zweites Kupplungsteil an der Stirnseite des Befesti-
gungsabschnittes aufweisen. Ferner kann hierfür die weitere
Magnetkupplung ein weiteres erstes Kupplungsteil an einer
Stirnseite der Hubstange und ein weiteres zweites Kupp-
lungsteil an einer Stirnseite der Kolbenbetätigungsstange
aufweisen. Dies wird durch eine besonders einfache Kon-
struktion verwirklicht, bei der das erste Kupplungsteil ein
erster Ringkörper am Grund der Aufnahme und das zweite
Kupplungsteil ein zweiter Ringkörper an der Stirnseite des
Befestigungsabschnittes ist und die Hubstange, die weitere
Magnetkupplung und/oder die Kolbenbetätigungsstange
durch die Ringkörper geführt ist. Dabei kann in weiterer
Vereinfachung der Konstruktion das weitere erste Kupp-
lungsteil ein erster Zylinderkörper an der Stirnseite der Hub-
stange und das weitere zweite Kupplungsteil ein zweiter Zy-
linderkörper an der Stirnseite der Kolbenbetätigungsstange
sein.

Für das (weitere) erste Kupplungsteil kann ein perman-
entmagnetisches und für das (weitere) zweite Kupplungs-
teil ein weichmagnetisches Material eingesetzt werden oder
umgekehrt. Es können aber auch jeweils beide Kupplungs-
teile aus permanentmagnetischem Material bestehen.
Grundsätzlich kommt auch der Einsatz von Elektromagne-
ten in Betracht.

Zum seitlichen Abfangen der Kräfte kann der Befesti-
gungsabschnitt am Umfang in der Aufnahme geführt sein,
beispielsweise im Bereich eines verbreiterten Kopfes des
Befestigungsabschnittes.

Das Verbinden des Oberteils mit einem damit nicht zu-
sammengehörigen Unterteil kann vermieden werden, wenn
das Oberteil und das damit zusammengehörige Unterteil im
Verbindungsbereich eine bestimmte Anordnung ineinander-
greifender Mittel aufweisen. Falls der Anwender versucht,
ein Oberteil mit einem dazu nicht zusammengehörigen und
deshalb eine andere Anordnung der Mittel aufweisenden
Unterteil zu verbinden, mißlingt dies aufgrund dieser me-
chanischen Codierung von Oberteil und Unterteil. Bei
axialer Zusammenfügbarkeit von Oberteil und Unterteil
kann es sich um axial ineinandergreifende Mittel an einan-
der zugewandten Stirnseiten von Oberteil und Unterteil han-
deln. Diese können beispielsweise als eine in einem be-
stimmten radialen Abstand um eine Mittelachse erstreckte
Nut und eine komplementärer, in die Nut eingreifender Vor-
sprung ausgeführt sein.

Ferner kann das Unterteil einen Informationsträger mit ei-
ner Information über das Unterteil oder dessen Zustand und
das Oberteil eine diesem zugeordnete Abtasteinrichtung für
die Information auf dem Informationsträger aufweisen. Bei
der Information kann es sich um spezifische Daten des Un-
terteiles, wie das Volumen der Kolben-Zylinder-Einheit, die
Anzahl der Kolben-Zylinder-Einheiten oder andere kon-
stante Daten handeln. Die Information kann auch andere
Daten des Unterteils betreffen, z. B. dessen Reinheitszu-
stand oder eine bereits enthaltene Füllsubstanz. Die Abta-
steinrichtung kann mechanisch, elektrisch, optisch, magne-
tisch, induktiv, kapazitiv und/oder akustisch abtasten und

die Information auf dem Informationsträger entsprechend
niedergelegt sein. Infolgedessen ist die Pipettiervorrichtung
in der Lage, das ihr jeweils zugeordnete Unterteil zu identi-
fizieren und/oder seinen Zustand festzustellen. Somit kann
die Pipettiervorrichtung automatisch die jeweiligen Pipet-
tierparameter ermitteln, anzeigen bzw. einstellen, ohne daß
es aufwendiger Tätigkeiten des Anwenders bedürfte. Bei-
spielsweise kann die jeweils eingestellte Dosierungsmenge
unabhängig von dem Volumen der jeweils eingesetzten Kol-
ben-Zylinder-Einheit automatisch ermittelt und direkt ange-
zeigt werden.

Besonders vorteilhaft bei axial wirksamen Magnetkupp-
lungen ist ein Informationsträger in Form eines konzentrisch
um die Mittelachse angeordneten Kontakttringes und einer
definierten axialen Höhe und einer Abtasteinrichtung in
Form mehrerer Kontakte mit verschiedener axialer Position,
wobei die axialen Positionen so gewählt sind, daß Kontakt-
ringe verschiedener Höhe von einer verschiedenen Anzahl
Kontakte kontaktiert werden. Durch Ermitteln der Anzahl
kontaktierter Kontakte erhält dann die Vorrichtung die In-
formation über das jeweils eingesetzte Unterteil.

Die Erfindung kann bei allen eingangs erwähnten Pipet-
tiervorrichtungen mit austauschbarer Kolben-Zylinder-Ein-
heit zum Einsatz kommen, insbesondere bei Luftpistolsterpi-
petten, Direktverdränger-Pipetten, Dispensern, jeweils in
ein- oder mehrkanaliger Ausführung, bei Handgeräten oder
Automaten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden
Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In
den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Mehrkanal-Pipettiervorrichtung mit einer ersten
Codierung in teilweisem Längsschnitt;

Fig. 2 Verbindung zwischen Oberteil und Unterteil der-
selben Pipettiervorrichtung in vergrößertem Längsschnitt;

Fig. 3 Mehrkanal-Pipettiervorrichtung mit einer zweiten
Codierung in teilweisem Längsschnitt;

Fig. 4 Verbindung zwischen Oberteil und Unterteil der-
selben Pipettiervorrichtung in vergrößertem Längsschnitt;

Fig. 5 Mehrkanal-Pipettiervorrichtung mit einer dritten
Codierung in teilweisem Längsschnitt;

Fig. 6 Verbindung zwischen Oberteil und Unterteil der-
selben Pipettiervorrichtung in vergrößertem Längsschnitt.

Bei der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Aus-
führungsbeispiele sind übereinstimmende Konstruktions-
merkmale mit denselben Bezugsziffern versehen. Insoweit
hat die Beschreibung für sämtliche betroffenen Ausführ-
ungsbeispiele Gültigkeit.

Gemäß Fig. 1 und 2 hat die als Handgerät ausgeführte Pi-
pette ein Oberteil 1 und ein austauschbares Unterteil 2.

Das Oberteil 1 hat ein im wesentlichen zylindrisches Ge-
häuse 3, das auf einem verbreiterten Gehäusenkopf 4 einen
Betätigungsknopf 5 trägt. Der Betätigungsknopf 5 ist mit ei-
ner Hubstange 6 verbunden, auf der ein Anschlag 7 fest an-
geordnet ist. Auf die Hubstange 6 wirkt eine – nicht gezeigte
– Feder ein, so daß ihr Anschlag 7 bei entlastetem Betäti-
gungsknopf 5 gegen einen gehäusefesten, oberen Begrenzer
8 gedrückt wird.

Unterhalb des Anschlages 7 ist ein Überhubsystem ange-
ordnet, das eine gehäusefeste Magnetplatte 9 mit einer Zen-
tralbohrung 10 aufweist, durch die der Anschlag 7 hindurch-
gehen kann. Ferner weist es eine Scheibe 11 aus einem
weichmagnetischen Material auf, die an einem Hülsenab-
schnitt 12 auf der Hubstange 6 festgelegt ist. Die Scheibe 11
bildet einen unteren Begrenzer und der Hülsenabschnitt 12
bildet einen unteren Anschlag. Letzterer wirkt mit einem
weiteren unteren Begrenzer 13 zusammen, der in einem Ab-
stand unter dem Hülsenabschnitt 12 gehäusefest angebracht
ist. Die Hubstange 6 ist durch eine Zentralbohrung 14 des

oberen Begrenzers 8 und durch eine weitere Zentralbohrung 15 des unteren Begrenzers 13 hindurchgeführt.

Das hülsenförmige Gehäuse 3 hat unten eine axial gerichtete Aufnahme 16, die unten eine Axialöffnung 17 aufweist und oben einen gehäusefesten Boden 18 hat. Unter dem Boden 18 ist ein ringscheibenförmiger Permanentmagnet 19 im Gehäuse 3 fixiert, der ein erstes Kupplungsteil einer Magnetkupplung ist. Durch eine Zentralbohrung 20 des Bodens 18 und eine Zentralbohrung 21 des Permanentmagneten 19 ist ein langer, kreiszylindrischer Permanentmagnet 22 geführt, der am unteren Ende der Hubstange 6 fixiert ist und ein weiteres erstes Kupplungsteil einer weiteren Magnetkupplung ist.

Die Aufnahme 16 hat im Bereich ihrer Axialöffnung 17 eine kleine umlaufende Innenstufe 23, die Teil einer mechanischen Codierung ist.

Ferner sind in axiale Nuten 24, 25 am Innenumfang des Gehäuses 3 Kontaktfedern 26, 27, 28 eingesetzt, die an ihren unteren Enden Kontakte 29, 30, 31 haben. Dabei ist der untere Abschnitt der Kontaktfeder 28 aus Gründen der Vereinfachung in die Nut 25 der Kontaktfeder 27 eingezeichnet. Tatsächlich ist die Kontaktfeder 28 in einer in Umfangsrichtung versetzten, eigenen Nut plaziert, die nicht gezeichnet ist. Die Kontakte 29, 30, 31 bilden eine Abtasteinrichtung für eine elektrische Codierung.

Das Unterteil 2 hat ein kastenförmiges Gehäuse 32 mit einem haubenartigen oberen Abschnitt 33 und einen dieses unten abschließenden, unteren Abschnitt 34, die durch Verschraubungen 35, 36 an den Seiten miteinander verbunden sind.

Im oberen Abschnitt 33 ist eine Traverse 37 angeordnet, an der nebeneinander mehrere Halterungen 38 fixiert sind, in denen jeweils ein Kolben 39 nach unten vorstehend gehalten ist.

Jedem Kolben 39 ist ein im unteren Abschnitt 34 fixierter Zylinder 40 zugeordnet, der eine Aufnahme aufweist, in der der Kolben 39 abdichtend verschiebbar ist. Jede Aufnahme ist über einen Verbindungskanal mit einer Mündungsöffnung 41 am unteren Ende eines Befestigungskonus 42 verbunden, der einen Sitz für eine unten aufzusteckende Pipettenspitze bildet.

Der obere Abschnitt 33 des Gehäuses 32 trägt einen nach oben vorstehenden, hülsenförmigen Befestigungsabschnitt 43, der einen verbreiterten Kopf 44 aufweist. Der Außendurchmesser des kreiszylindrischen Kopfes 44 ist so gewählt, daß er genau in die Aufnahme 16 hineinpaßt.

Auf der Oberseite des Abschnittes 33 ist ein kreisringförmiger Vorsprung 45 angeordnet, der so bemessen ist, daß er genau in die Innenstufe 23 der Aufnahme 16 hineinpaßt.

In die obere Stirnseite des Kopfes 44 ist ein scheibenförmiger Abschnitt 46 eines Ankers 47 aus weichmagnetischem Material eingelassen, der mit einem zylindrischen Abschnitt 48 mit Profilierungen am Außenumfang in einer entsprechenden Aufnahme des Kopfes 44 verankert ist. Der Anker 46 ist das zweite Kupplungsteil der Magnetkupplung. Der Permanentmagnet 19 hält den Anker 47 fest und verbindet damit Oberteil 1 und Unterteil 2.

Von der Traverse 37 ragt eine Kolbenbetätigungsstange 49 empor, die durch eine Zentralbohrung 50 des Befestigungsabschnittes 43 hindurchgeführt ist. Am oberen Stirnende der Kolbenbetätigungsstange 49 ist ein kurzer, kreiszylindrischer Anker 51 aus weichmagnetischem Material mittels eines in die Kolbenbetätigungsstange 49 eingedrehten Schraubbolzens 52 fixiert. Der Anker 51 ist das zweite Kupplungsteil der weiteren Magnetkupplung. Er wirkt mit dem Permanentmagneten 22 so zusammen, daß durch Betätigen der Hubstange 6 die Kolbenbetätigungsstange 49 und über die Traverse 37 die Kolben 39 in ihren Zylindern 40

verschoben werden können.

Bei Gebrauch dieser Pipettier Vorrichtung lassen sich Oberteil 1 und Unterteil 2 besonders einfach miteinander verbinden, indem lediglich der Befestigungsabschnitt 43 des Unterteiles 2 in die Aufnahme 16 des Oberteiles 1 eingeschoben wird, bis die Magnetkupplungen 19, 47 und 22, 51 wirksam werden.

Wenn Flüssigkeit in Pipettenspitzen eingesaugt werden soll, die auf die Aufsteckkonusse 42 gesteckt sind, wird der Betätigungsknopf 5 entgegen der Federwirkung eingedrückt, bis der Anschlag 7 den unteren Begrenzer 11 erreicht. Dies merkt der Benutzer durch einen plötzlichen Widerstand. Danach werden die Pipettenspitzen in die Aufnahmen einer Mikrotiterplatte eingeführt. Anschließend wird der Betätigungsknopf 5 entlastet und infolgedessen Flüssigkeit in die Pipettenspitzen eingesaugt. Für die Abgabe der eingesaugten Flüssigkeit wird der Betätigungsknopf 5 wieder eingedrückt. Wenn der Anschlag 14 den unteren Begrenzer 11 erreicht, steigert der Benutzer den Druck, bis die magnetische Haltekraft zwischen dem Permanentmagneten 9 und der Scheibe 11 gelöst wird und drückt die Hubstange 6 weiter herab, bis der weitere Anschlag 12 den weiteren unteren Begrenzer 13 erreicht. Durch diesen Überhub wird anhaftende Restflüssigkeit aus den Pipettenspitzen ausgestoßen. Dann entlastet der Benutzer den Betätigungsknopf 5 und die Feder schiebt die Hubstange 6 in den gezeichneten Ausgangszustand zurück.

Die magnetischen Haltekraften der Magnetkupplungen 19, 47, 22, 51 sind so bemessen, daß sich Oberteil 1 und Unterteil 2 bei normalen Pipettier Vorgängen und Bewegungen der Pipettier Vorrichtung nicht voneinander lösen können. Wenn das Unterteil 2 gegen ein anderes ausgetauscht werden soll, braucht es der Benutzer lediglich unter Überwindung der magnetischen Haltekraften abziehen. Dabei wird die Verbindung zwischen Anker 51 und Permanentmagnet 22 spätestens gelöst, wenn der Anschlag 12 gegen den unteren Begrenzer 13 stößt.

In das Oberteil 1 sind nur Unterteile 2 einsetzbar, die einen Vorsprung 45 komplementär zur Innenstufe 23 aufweisen. Gemäß Fig. 1 und 2 hat das Unterteil 2 keinen Gegenkontakt zu den Kontakten 29 bis 31. Eine den Kontakten 29 bis 31 zugeordnete elektrische Auswerteinrichtung kann somit feststellen, daß ein Unterteil 2 ohne Gegenkontakt vorliegt, d. h. ein ganz bestimmter Typ Unterteil. Diese Information kann beispielsweise für eine Anzeige verwertet werden. Unterteile mit Gegenkontakten werden anhand der folgenden Ausführungsbeispiele erläutert.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 3 und 4 hat das Oberteil an der Axialöffnung 17 der Aufnahme 16 eine Innenstufe 23', die sich radial etwas weiter außen als die Innenstufe 23 des vorangegangenen Beispiels befindet. Das Unterteil 2 einen entsprechend radial nach außen versetzten Vorsprung 45' und ist daher mit dem Oberteil 1 verbindbar.

Ferner hat der Kopf 44 des Befestigungsabschnittes 43 des Oberteiles 2 am Außenumfang 53 einen Informationsträger in Form eines metallischen Kontakttringes 54. Dieser ist so plaziert und hat eine solche Höhe, daß er, wenn das Oberteil 1 und das Unterteil 2 miteinander verbunden sind, nur von den Kontakten 29, 30 kontaktiert wird, nicht jedoch vom Kontakt 31. Durch eine an die Kontakte 29 bis 31 angeschlossene Auswerteinrichtung ist somit feststellbar, daß gerade ein Unterteil 2 von dem Typ angebracht ist, das den speziellen Kontakttring 54 aufweist. Obendrein kann die Auswerteinrichtung feststellen, daß das Unterteil 2 korrekt angebracht ist.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 5 und 6 hat das Oberteil 1 nahe der Axialöffnung 17 eine Außenstufe 23'' am Gehäuse. Das Unterteil 2 hat einen komplementär angeordneten Vor-

sprung 45" und ist daher mit dem Oberteil 1 verbindbar.

Ferner hat der Kopf 44 des Unterteiles 2 einen Kontakt-
ring 54', dessen Höhe die der vorangegangenen Ausführung
übersteigt. Bei korrekt am Oberteil 1 angebrachtem Unter-
teil 2 wird deshalb der Kontakttring 54' vor den Kontakten
29, 30 und 31 kontaktiert. Eine angeschlossene Auswert-
einrichtung stellt deshalb fest, daß ein Unterteil 2 korrekt
angebracht ist, das vom Typ 54' ist.

Bei sämtlichen Ausgestaltungen der mechanischen Ver-
riegelung 23, 45, 23', 45' und 23", 45" kann ein Kontakttring
fehlen, ein Kontakttring vom Typ 54 oder ein Kontakttring
vom Typ 54' vorhanden sein, so daß Unterteile 2 verschiede-
nen Typs in dasselbe Oberteil 1 einsetzbar und automatisch
erkennbar sind.

Patentansprüche

1. Pipettiervorrichtung mit
 - einem Oberteil (1), das eine Kolbenstelleinrich-
tung (5, 6) aufweist,
 - einem Unterteil (2), das mindestens eine Kol-
ben-Zylinder-Einheit (39, 40) zum Pipettieren von
Flüssigkeit aufweist,
 - einer das Oberteil (1) lösbar mit dem Unterteil
(2) verbindenden Magnetkupplung (19, 47) und
 - einer die Kolbenstelleinrichtung (5, 6) lösbar
mit der Kolben-Zylinder-Einheit (39, 40) verbind-
enden weiteren Magnetkupplung (22, 51) zum
relativen Verschieben von Kolben (39) zum Zy-
linder (40) mittels der Kolbenstelleinrichtung (5,
6).
2. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der das
Oberteil (1) eine axial gerichtete Aufnahme (16) und
das Unterteil (2) einen axial gerichteten Befestigungs-
abschnitt (43) haben oder umgekehrt, wobei der Befes-
tigungsabschnitt (43) axial in die Aufnahme (16) ein-
geschoben ist und die Magnetkupplung (19, 47) der
Aufnahme (16) und dem Befestigungsabschnitt (43)
zugeordnet ist, und die Kolbenstelleinrichtung (5, 6)
eine Hubstange (6) und die mindestens eine Kolben-
Zylinder-Einheit (39, 40) eine axial auf die Hubstange
(6) ausgerichtete und mit dieser über die weitere Ma-
gnetkupplung (22, 51) verbundene Kolbenbetätigungs-
stange (49) aufweist.
3. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 2, bei der die
Magnetkupplung (19, 47) und/oder die weitere Ma-
gnetkupplung (22, 51) axial wirksam ist.
4. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 3, bei der die
Magnetkupplung (19, 46) ein erstes Kupplungsteil (19)
am Grund der Aufnahme (16) und ein zweites Kupp-
lungsteil (47) an einer Stirnseite des Befestigungsab-
schnittes (43) aufweist.
5. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, bei
der die weitere Magnetkupplung (22, 51) ein weiteres
erstes Kupplungsteil (22) an einer Stirnseite der Hub-
stange (6) und ein weiteres zweites Kupplungsteil (51)
an einer Stirnseite der Kolbenbetätigungsstange (49)
aufweist.
6. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, bei
der das erste Kupplungsteil (19) ein erster Ringkörper
(19) am Grund der Aufnahme (16) und das zweite
Kupplungsteil ein zweiter Ringkörper (47) an der
Stirnseite des Befestigungsabschnittes (43) ist und die
Hubstange (6), die weitere Magnetkupplung (22, 51)
und/oder die Kolbenbetätigungsstange (49) durch die
Ringkörper (19, 47) geführt ist.
7. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 6, bei der das
weitere erste Kupplungsteil ein erster Zylinderkörper

(22) an der Hubstange (6) und das zweite weitere
Kupplungsteil ein zweiter Zylinderkörper (51) an der
Kolbenbetätigungsstange (49) ist.

8. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 7, bei der das (weitere) erste Kupplungsteil (19, 22)
ein permanentmagnetisches und das (weitere) zweite
Kupplungsteil (47, 51) ein weichmagnetisches Mate-
rial aufweist oder umgekehrt oder das (weitere) erste
Kupplungsteil (19, 22) und das (weitere) zweite Kupp-
lungsteil (47, 51) ein permanentmagnetisches Material
aufweist.

9. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2
bis 8, bei der der Befestigungsabschnitt (43) am Um-
fang in der Aufnahme (16) geführt ist.

10. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 9, bei der der
Befestigungsabschnitt (43) am Umfang eines verbrei-
terten Kopfes (44) in der Aufnahme (16) geführt ist.

11. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 10, bei der das Oberteil (1) und das Unterteil (2) ein
bestimmte Anordnung ineinandergreifender Mittel (23,
45) aufweisen.

12. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 11, bei der das
Oberteil (1) und das Unterteil (2) an einander zuge-
wandten Stirnseiten eine bestimmte Anordnung axial
ineinandergreifender Mittel (23, 45) aufweisen.

13. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 12, bei der die
axial ineinandergreifenden Mittel eine in einem be-
stimmten radialen Abstand um eine Mittelachse er-
streckte Nut oder Gehäusestufe (23) und ein in die Nut
oder Gehäusestufe (23) eingreifender, komplementärer
Vorsprung (45) sind.

14. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 13, bei der das Unterteil (2) einen Informationsträ-
ger (56) mit einer Information über das Unterteil (2)
oder dessen Zustand und das Oberteil (1) eine dem In-
formationsträger (54) zugeordnete Abtasteinrichtung
(29, 30, 31) für die Information auf dem Informations-
träger (54) aufweisen.

15. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 14, bei der der
Informationsträger (54) und die Abtasteinrichtung (29,
30, 31) dem Befestigungsabschnitt (43) und der Auf-
nahme (16) zugeordnet sind.

16. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 15, bei der der
Informationsträger am Außenumfang (53) des Befesti-
gungsabschnittes (43) angeordnet ist.

17. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 14
bis 16, bei der der Informationsträger ein konzentrisch
um die Mittelachse angeordneter Kontakttring (54) mit
einer definierten axialen Höhe ist und die Abtastein-
richtung mehrere Kontakte (29, 30, 31) mit verschiede-
ner axialer Position aufweist, wobei die axialen Posi-
tionen so gewählt sind, daß Kontakttringe (54) ver-
schiedener Höhe von einer verschiedenen Anzahl Kon-
takte (29, 30, 31) kontaktiert werden.

18. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 17, bei der das Unterteil (1) nur eine Kolben-Zylin-
der-Einheit (39, 40) aufweist.

19. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 17, bei der das Unterteil (2) mehrere Kolben-Zylin-
der-Einheiten (39, 40) aufweist, die über eine Traverse
(37) mit der Kolbenbetätigungsstange (49) verbunden
sind.

20. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 19, bei der die mindestens eine Kolben-Zylinder-
Einheit (39, 40) über einen Verbindungskanal mit ein-
em Sitz (42) für eine Pipettenspitze verbunden ist.

21. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 20, bei der die mindestens eine Kolben-Zylinder-

Einheit (39, 40) eine Spritze ist.

22. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 21, bei der das

Unterteil (2) eine Spritze ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

?

- Leerseite -

FIG.1

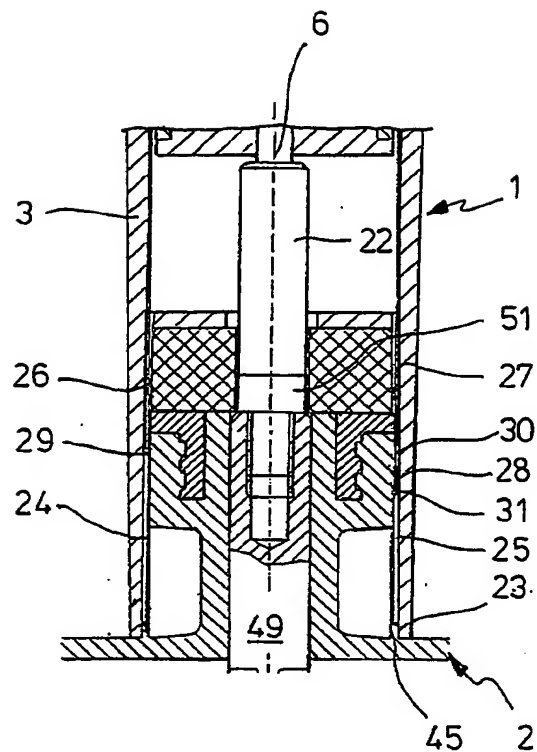
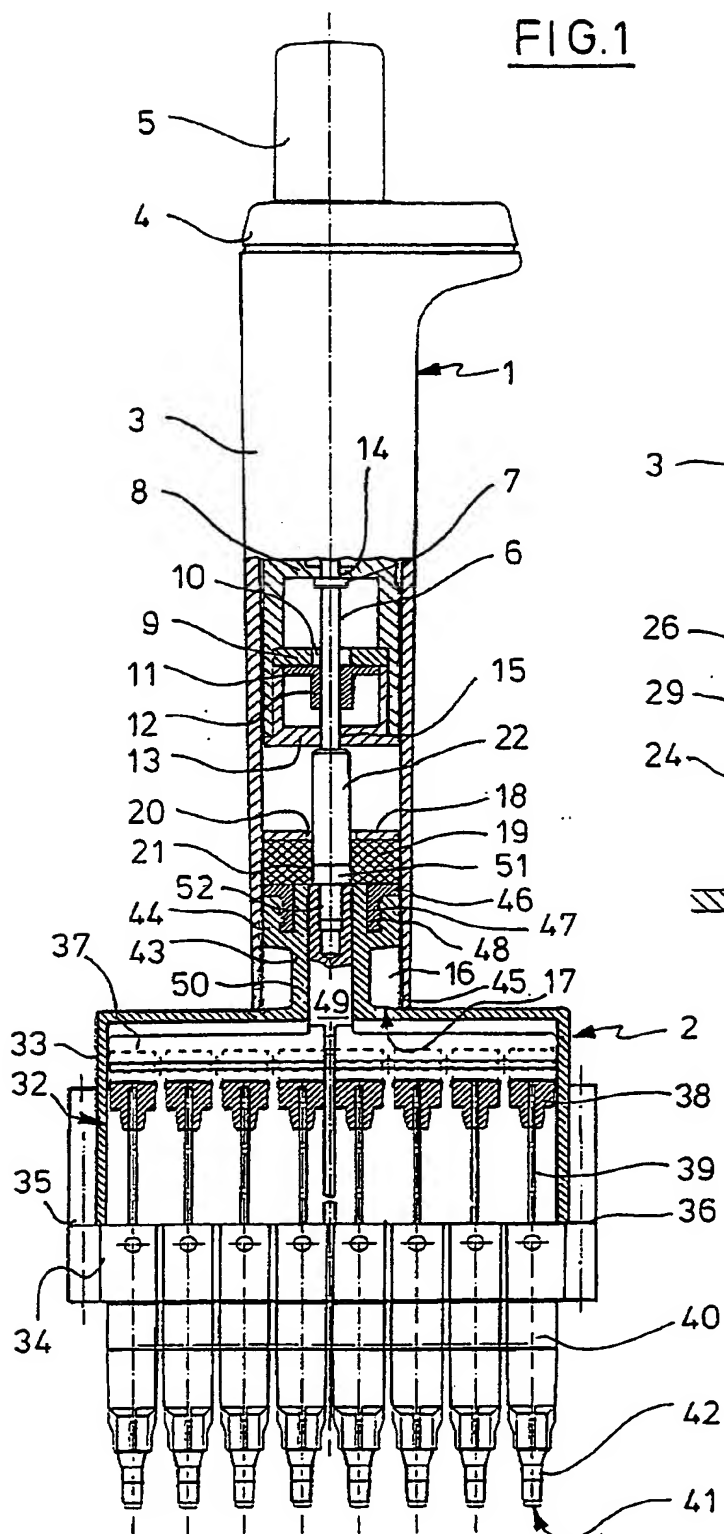
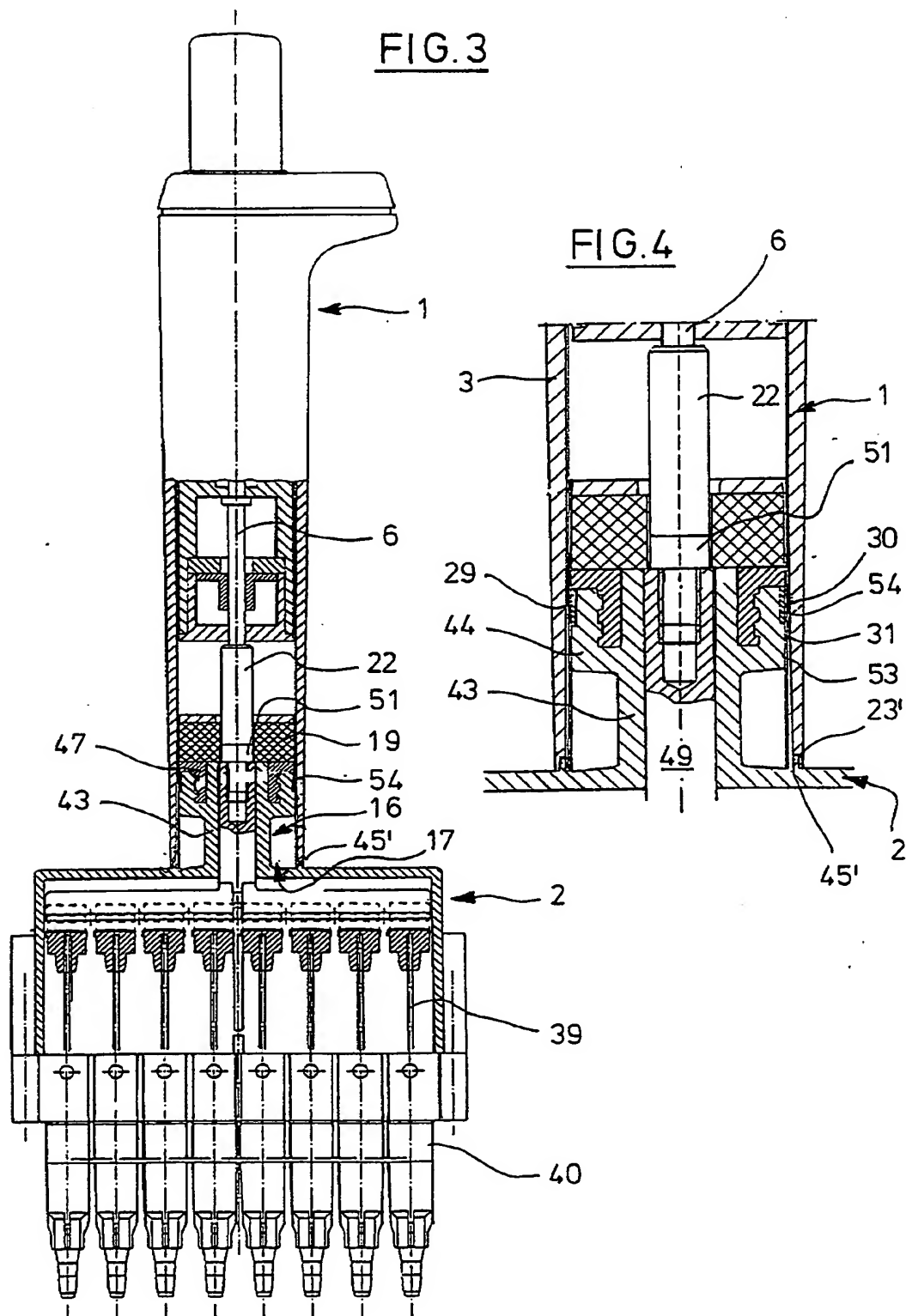
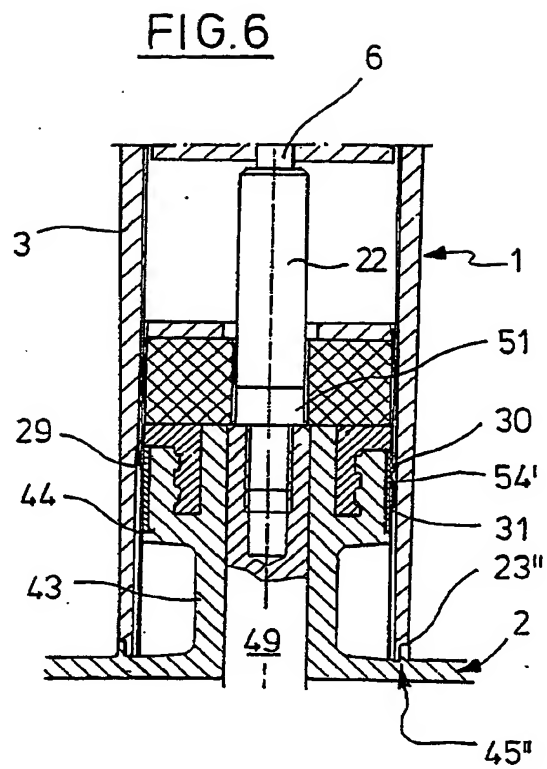
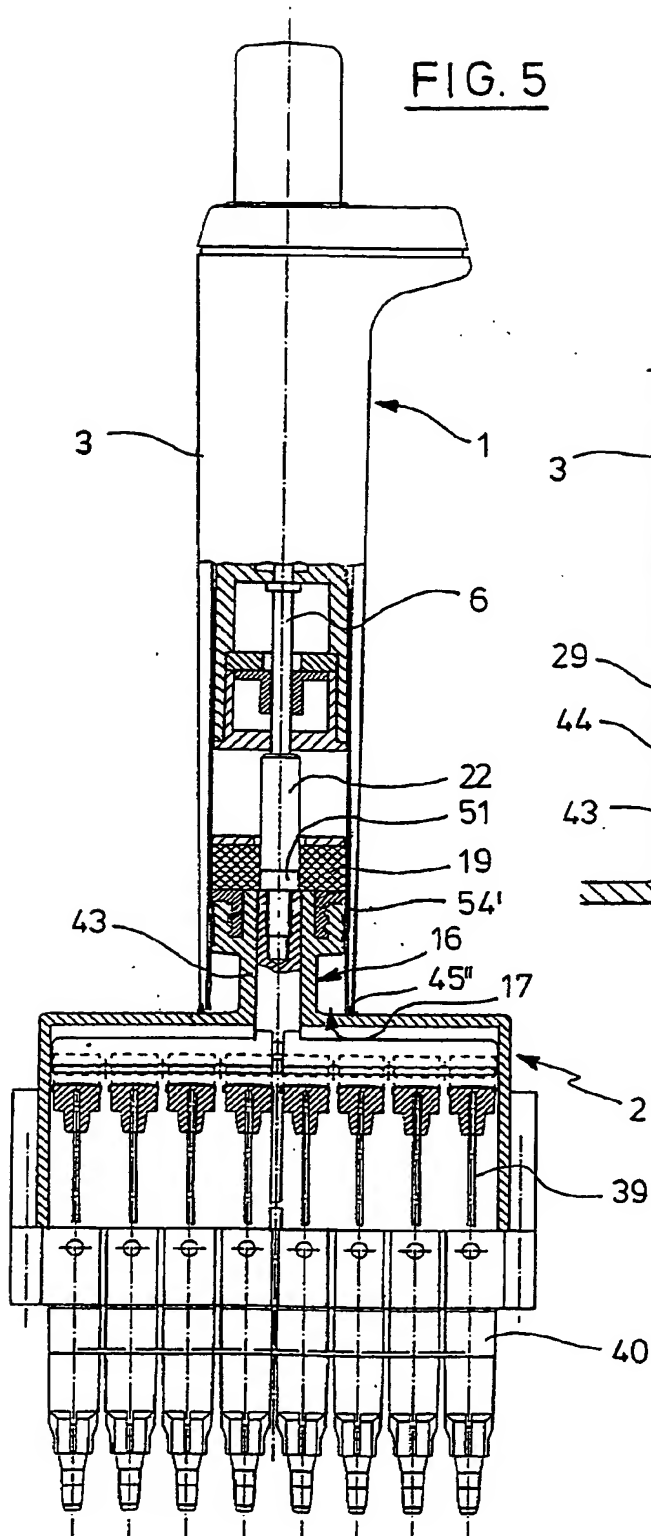


FIG.2





AN: PAT 2000-054494
TI: Multiple dispensing head, laboratory syringe pipettes, with rapid release, magnetic coupling between head and actuator
PN: DE19826065-A1
PD: 16.12.1999
AB: NOVELTY - Pipette device has an upper, actuator section (1) and a lower, dispensing head section (2). The upper section contains a piston adjustment device (5,6); the lower section has at least one piston / cylinder unit (39,40). A first, releasable magnetic coupling (19,47) connects the upper and lower sections (1,2), and a second magnetic coupling (22,51) connects the piston and cylinder unit (39,40) by which the pipette stroke length / dosing volume is adjusted. DETAILED DESCRIPTION - The magnetic strength of the couplings (19,47; 22,51) is selected so that normal stroking of the pipette actuator system does not cause release of the couplings.; USE - Laboratory pipettes with replaceable pistons and barrels, particularly multiple barrel dispensing units. ADVANTAGE - Exchange of barrel/plunger units is achieved more easily than in existing multiple barrel units. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a multiple barrel syringe pipette in section. actuator section 1 multiple dispensing head 2 magnetic coupling 19,47 magnetic coupling 22,51 syringe pistons 39 syringe barrels. 40

PA: (EPPE-) EPPENDORF-NETHELER-HINZ GMBH;
IN: SABLIEWSKI H;
FA: DE19826065-A1 16.12.1999; DE19826065-C2 18.05.2000;
CO: DE;
IC: B01L-003/02;
MC: J04-B01;
DC: J04;
FN: 2000054494.gif
PR: DE1026065 12.06.1998;
FP: 16.12.1999
UP: 14.06.2000

